

ET ÜRÜNLERİNDE BİTKİSEL YAĞLARIN KULLANIMI

UTILIZATION OF VEGETABLE OILS IN MEAT PRODUCTS

Gülen YILDIZ TURP, Meltem SERDAROĞLU

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir

ÖZET: Yağ tüketimi ile çeşitli hastalıklar arasındaki ilişki, tüketicileri diyetlerindeki yağın miktarı ve özellikleriyle daha fazla ilgili olmaya yöneltmektedir. İşlenmiş et ürünlerinin yağ oranları daha az yağlı etlerin kullanımını içeren formülasyonlarla azaltılabilmekte, ancak bu girişim ekonomik olmadığı gibi ürün kalitesinde de istenmeyen değişikliklere yol açabilmektedir. Kolesterol içermeyen ve doymamış yağ asitlerini yüksek oranlarda içeren bitkisel yağların et ürünlerinde kullanımı ile, daha sağlıklı et ürünleri üretimi mümkün görünmektedir. Bu çalışmada çeşitli et ürünlerinde bitkisel yağların kullanımının, ürün özellikleri üzerine etkileri literatüre dayanılarak incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Bitkisel yağlar, fermente sosis, frankfurter, köfte.

ABSTRACT: The relationship between dietary fat and some diseases has prompted consumers to be more aware of and concerned about the amount and characteristics of fat in their diet. Fat contents in the processed products can be readily reduced through formulation with leaner meats, but this is not cost-effective and may also lessen product quality. It seems that the production of healthier meat products is possible by usage of vegetable oils that do not contain cholesterol and have high amount of unsaturated fatty acids. This review is about the effects of usage vegetable oils on meat products such as frankfurters, fermented sausages and meatballs.

Key words: Vegetable oils, fermented sausage, frankfurter, meatball

GİRİŞ

Et ve et ürünleri besleyici değerlerinin yüksek olması, kolay hazırlanabilmeleri ve kendilerine özgü lezzetleri nedeniyle diyetle sıklıkla yer alan gıdalardır (1). Taze ette yağ miktarı %1-25 arasında değişmekle birlikte, bazı et ürünlerinde yağ miktarı %35'e kadar çıkabilmektedir. Yüksek yağ miktarları et ürünlerinin enerji değerini arttırmaktadır.

Et ve et ürünleri koroner kalp hastalıklarıyla ilişkilendirilen ve yüksek kan kolesterolünden sorumlu tutulan doymuş yağ asitlerini yüksek miktarda içermektedir. Epidemiyolojistler, 1960/1970'li yıllardan itibaren doymuş yağ asitlerini içeren yağların tüketimi ile koroner kalp hastalıkları, kolon, prostat ve göğüs kanseri oluşum sıklığı arasında güçlü bir ilişki saptamışlardır (3). Doymuş yağ asitlerinin yüksek oranda tüketilmesi, insanlarda plazmadaki düşük yoğunlukta lipoprotein (LDL) konsantrasyonunu yükseltmekte ve artan LDL seviyesi koroner kalp hastalıkları riskini arttırmaktadır (4). Özellikle son yıllarda tüm dünyadaki sağlık kuruluşlarının diyetdeki toplam yağ, doymuş yağ asitleri ve kolesterolü azaltmayı teşvik eden çalışmaları ve gelişmiş ülkelerde bu konuya gösterilen duyarlılık dikkate alındığında, et ürünleri sektöründe bu yönde geliştirilecek formülasyonlara ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Et ürünlerinde kullanılan yağ, ürünün fonksiyonel ve duyuşal özelliklerinin gelişmesinde önemli işlevlere sahiptir (5, 6). Emülsiyet et ürünlerinde kullanılan yağ, üründe lezzetin yanı sıra, yapı (tekstür) ve sululuk gibi özellikler üzerine de etkili olmakta (7), hamburger ve benzeri et ürünlerinde de, et parçacıklarının birbirine bağlanmasını kolaylaştırarak yapıda bütünlük sağlamaktadır (8, 9). Fermente et ürünlerinde granüle yağın ayrıca önemli teknolojik fonksiyonları bulunmaktadır. Yağ, ürün karışımının yapısının gevşemesine ve et

¹ E-posta: gulen.yildiz.turp@ege.edu.tr

partikülleri arasında kapiler sistem oluşmasına neden olarak dokunun iç kısımlarından sürekli olarak suyun uzaklaşmasına yardımcı olmaktadır. Bu işlem başarılı fermentasyon ve üründe lezzet/aroma gelişimi için gereklidir (10, 11).

Gıda ürünlerinin tüketimini büyük oranda tüketici beğenisi belirlemektedir, dolayısıyla lezzet ve görünümü kabul edilemeyecek durumda olan az yağlı bir et ürününün pazarlanması zor olmaktadır, az yağlı et ürünleri tam yağlı ürün ile aynı duyuşsal özellikleri taşıyabilmelidir (12).

Kolesterol içermeyen ve doymamış yağ asitlerini yüksek oranlarda içeren bitkisel yağların et ürünlerinde kullanımı ile, daha sağlıklı et ürünleri üretimi mümkün görünmektedir.

Et Ürünlerinde Bitkisel Yağ Kullanımı

Bitkisel yağlar, tropikal bitkisel yağlar hariç, hayvansal yağların aksine yüksek oranda doymamış yağ asitlerini içermektedir. Dolayısıyla, et ürünlerinde hayvansal yağ yerine bitkisel yağ kullanımı ile yağ asidi kompozisyonunun değiştirilmesi mümkün görülmektedir. Yağ cinsini değiştirme işlemi, ürünün kalori içeriğini azaltmamakla birlikte, ürünün besin kalitesini önemli düzeyde değiştirmektedir (13). Bitkisel yağların bir başka avantajı da, kolesterol içermemeleri, hatta kötü kolesterol olarak bilinen LDL-kolesterol miktarını düşürücü etkiye sahip olmalarıdır (2, 14). Et ürünlerinde hayvansal yağlar yerine bitkisel yağların kullanılmasının ürünün kimyasal kompozisyonu, fiziksel ve fonksiyonel özellikleri üzerine etkileri kullanılan yağın miktarına ve elde edildiği kaynağa bağlı olarak değişmektedir.

Et Ürünlerinde Bitkisel Yağ Kullanımının Ürün Kalitesine Etkileri

Kimyasal kompozisyon ve pH üzerine etkileri

Fermente et ürünlerinde hayvansal yağın bitkisel yağ ile yer değiştirmesinin ürünün kimyasal kompozisyonu üzerine önemli etkisi olmadığı bir çok araştırmacı tarafından belirlenmiştir (11, 15, 16, 17, 18). Ancak, Liu ve ark. (19), köfte tipi ürünlerde hidrojene pamuk, palm ve soya yağı; Vural ve Javidipour (20) sosiste interesterifiye palm, pamukyağı ve zeytinyağının; Vural (21) ise sucuklarda interesterifiye palm yağı kullanımıyla tutulan yağ miktarının arttığını belirtmişlerdir. Bunun yanında, Vural ve ark. (22), interesterifiye bitkisel yağ içeren sosis örneklerinin yağ içeriklerinin kontrole göre önemli oranda daha düşük olduğunu saptamışlardır. Zeytinyağının soya protein izolatu ile emülsiyeye edilerek kullanıldığı fermente et ürünlerinde, protein içeriğinin arttığı, bunun da artan oranda soya protein izolatu kullanımından kaynaklandığı belirlenmiştir (16). Bitkisel yağ kullanımının et ürünlerinin pH değeri üzerine önemli etkileri olmadığı bir çok araştırmacı tarafından saptanmıştır (11, 16, 17, 23, 24, 25). Ancak, Javidipour ve Vural (26), yaptıkları çalışmada interesterifiye bitkisel yağların salamların pH değerlerini, bitkisel yağların yüksek pH değerlerinden dolayı arttırdığını bildirmişlerdir. Bunun yanında, Javidipour ve ark. (27), tarafından yapılan çalışmada, interesterifiye bitkisel yağların salam pH değerleri üzerinde önemli bir farklılık oluşturmadığı, kullanılan şeker pancarı liflerinin bu sonuç üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir.

Kolesterol ve yağ asidi kompozisyonu üzerine etkileri

Bitkisel yağların kullanımının ürünün yağ asidi kompozisyonunu değiştirdiği ve üründe kolesterol miktarının azalmasına neden olduğunu belirten bir çok araştırma bulunmaktadır (16, 17, 18, 28, 29). Vural (21), et yağının interesterifiye palm ve pamuk yağı ile %0, 20, 60 ve 100 oranlarında değiştirilmesinin doymuş yağ asitleri/çoklu doymamış yağ asitleri oranını azalttığını belirtmiştir. Başka bir çalışmada, %10 siğir yağı, %10 interesterifiye palm yağı, %10 interesterifiye pamuk yağı ve %10 interesterifiye zeytinyağı içeren sosislerde çoklu doymamış yağ asitleri/doymuş yağ asitleri oranı, sırayla; 0,05, 0,10, 0,66 ve 0,15 olarak saptanmıştır (20).

Kayaardı ve Gök (17), %40 ve %60 oranında zeytinyağı kullanılan sucuk örneklerinin miristik, palmitik, palmitoleik ve stearik asit miktarlarının azalırken, oleik ve linoleik asit miktarlarının arttığını saptamışlardır. Paneras ve Bloukas (30), zeytinyağı kullanılan sosislerde, tekli doymamış yağ asitleri oranının, kontrole göre, yaklaşık %41.8 oranında arttığını belirlemişlerdir. Bununla birlikte, yapılan başka bir çalışmada, tamamen ayçiçek yağı kullanılarak üretilen sosislerde, oleik asitte azalma, linoleik ve behenik asit ile toplam çoklu doymamış yağ asitlerinde artma önemli düzeyde bulunmuştur (25). Soya yağı, a-linolenik asit bakımından en

zengin yağdır. Bu nedenle, soya yağı kullanılan fermente et ürünlerinde çoklu doymamış yağ asitlerinde artış olduğu saptanmıştır (18).

Yapı (tekstür) üzerine etkileri

Fermente ve emülsiyet ürünlerinde hayvansal yağlar yerine bitkisel yağların kullanılmasının ürünlerde tekstür gelişimi üzerine olumsuz etkileri olabilmektedir (11, 16, 21).

Mısır yağı kullanılan Bologna'larda (31) ve interesterifiye bitkisel yağlar kullanılan salam örneklerinde (27) istenmeyen yumuşak yapı olduğu saptanmıştır. Bunun yanında interesterifiye bitkisel yağların sosis üretiminde kullanıldığı bir çalışmada, örneklerin penetrasyon derinliklerinde önemli değişiklik saptanmamıştır (22). Yağı azaltılmış et ürünlerinde ortaya çıkan tekstür problemini engelleme bakımından bitkisel yağların kullanımının, bazı formülasyonlarda da avantaj sağladığı görülmüştür (28).

Yunanistan'a özgü fermente et ürünlerine eklenen zeytinyağının sıvı formda olması kontrol örneklerine göre, daha yumuşak yapı oluşumuna neden olurken, kullanılan zeytinyağının soya protein izolatu ile emülsiyet edilerek kullanılması, dokuda değişikliğe yol açmamıştır (11, 15).

Hidrasyon/bağlama özellikleri üzerine etkileri

Hidrasyon ve bağlama özellikleri olarak adlandırılan emülsiyondan jel ve yağ ayrılması, işlem verimi, pişme kaybı ve emülsiyon kararlılığı gibi özellikler emülsiyet ürünlerinin kalitesini belirlemektedir.

Hayvansal yağ eklenmeden, %19.5 oranında palm yağı kullanılarak üretilen sosislerde kılıf içinde yağ ayrılması görülmüştür (4). Bitkisel yağların çeşitli et ürünlerinde kullanımının pişme kaybı üzerine etkisi farklı olabilmektedir. Pişme kaybının, bitkisel yağlı sosis ve salam örneklerinde kontrol örneklerine göre önemli oranda düşük (23), köftelerde ise yüksek olduğu saptanmıştır (32). Bunun yanında, hidrojene mısır yağı ve palm yağı kullanılarak üretilen köftelerin (19) ve bitkisel yağlı Bologna örneklerinin pişme kayıplarının (31), hayvansal yağ ile üretilen kontrol örneklerinden farklı olmadığı saptanmıştır.

İşlem verimi ve emülsiyondan ayrılan jel ve yağ miktarı üzerinde bitkisel yağ kullanımının önemli etkisi olmadığı (28, 33, 34), ancak toplam yağ oranının bu özellikler üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (30, 33).

Emülsiyet edilmiş mısır yağı içeren Bologna örneklerinde ambalajdaki sızıntı değeri, kontrol örneklerine göre daha yüksek saptanmıştır. Bu durumun, buzdolabı sıcaklığında sıvı halde bulunan mısır yağının, iyi emülsiyet olamaması durumunda, protein matriksi içinde daha kolay hareket etme ihtimalinden kaynaklandığı belirtilmiştir (31).

Renk üzerine etkileri

Bitkisel yağların kendilerine özgü sarı tonlarındaki renkleri, kullanım oranına bağlı olarak, et ürünlerinin renginde açılma ve sarılaşmaya neden olmaktadır. Fermente sosiste kullanılan zeytinyağının (15), sosis ve salam üretiminde kullanılan ayçiçek yağının (23) ve mısır yağının (31) oranlarının artması ürünlerin renginde açılmaya neden olmuştur. Bununla birlikte, soya protein izolatu ile birlikte kullanılan farklı oranlardaki zeytinyağının (16) ve soya yağının (18) fermente et ürünlerinin, zeytinyağının ise sosisin (24) renk değerleri üzerinde belirgin bir etki oluşturmadığı saptanmıştır.

Ekstra sızma zeytinyağının fermente et ürününde kullanılması, başlangıçta örneklerin CIE parlaklık (L^*) değerlerinde önemli değişikliğe neden olmuş, daha sonra örneklerdeki kahverengileşme etkisi ile sabit değerlerde kalmıştır (35).

Hayvansal yağın %60'ı oranında kullanılan fıstık yağı, sosislerin dış yüzey renk parametreleri üzerinde önemli etki oluşturmamakla birlikte örneklerin iç renginde farklılıklar görülmüş ve bu durumu bitkisel yağın emülsifikasyon işlemi sırasındaki dağılımının etkilediği belirtilmiştir (28).

Duyusal özellikler üzerine etkileri

Zeytinyağının, hayvansal yağın %10 ve %20'si oranlarında doğrudan ürün karışımına eklenmesiyle üretilen fermente et ürünlerinde, kılıf ile ürün arasına sıvı yağ toplanması nedeniyle ürün görünümünün bozulduğu saptanmıştır (15). Formülasyonda soya protein izolatu ile emülsiyet edilen zeytinyağının kullanılması sucukların görünüm ve dilimlenebilme özelliklerini geliştirmiştir (11, 15).

İnteresterifiye palm ve pamuk yağının %20, 60 ve 100 oranlarında (21), soya yağının ise, %15, 20 ve 25 oranlarında (18) kullanılmasıyla üretilen fermente et ürünlerinin duyuşal olarak kabul edilebilir olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde yapılan başka bir araştırmada, %10-25 arasında hayvansal yağ yerine zeytinyağı kullanılan fermente et ürünlerinin duyuşal olarak kabul edilebilir olduğu, ancak daha yüksek oranlara çıkıldığında olgunlaşma süresince belirgin yağ sızıntısı olduğu ve ürünün kabul edilemez özellikler gösterdiği gözlenmiştir (16).

Ancak Kayaardı ve Gök (17), hayvansal yağın %40'ı oranında kullanılan zeytinyağının sucukların lezzet, görünüm ve yapı (tekstür) puanlarını yükselttiğini belirtmişlerdir. Benzer sonuçlar Muguerza et al. (11) tarafından da elde edilmiş, zeytinyağı eklenen fermente ürünler, panel tarafından daha lezzetli bulunmuştur. Benzer şekilde, mısır yağı kullanılan sosislerin genel kabul puanlarının kontrol örneklerinden önemli düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir (30).

Bitkisel yağların et ürünü yapısında (tekstür) neden olduğu değişim yapılan bir çalışmada panelistler tarafından farklı şekilde yorumlanmıştır. Zeytinyağı katkılı sosislerin yumuşak yapısı (tekstür) ve karakteristik lezzeti, bazı panelistler tarafından olumlu, bazı panelistler tarafından da olumsuz bir özellik olarak değerlendirilmiştir (34). Balık yağının %5 oranında eklendiği sosis örneklerinin balık yağının lezzet ve aroması nedeniyle, duyuşal değerlendirme puanlarının çok düşük olduğu görülmüştür. Aynı çalışmada yüksek oleik asit içerikli ayçiçek yağı kullanılan örnekler ile kontrol örnekleri arasında duyuşal özellikler açısından farklılık saptanmamıştır (4). Benzer şekilde, mısır yağı kullanılan Bolognaların lezzet ve genel kabul puanlarının (31), fıstık yağı kullanılan sosislerin sululuk, lezzet, renk, tekstür ve genel kabul özelliklerinin (28) kontrol örneklerinden önemli düzeyde farklı olmadığı saptanmıştır. İnteresterifiye yağların sosis üretiminde kullanılmasının da benzer sonuçlara neden olduğu görülmüştür (20).

Örneklerin duyuşal özellikleri üzerinde kullanılan bitkisel yağların konsantrasyonunun büyük etkisi olduğu belirlenmiştir. Bitkisel yağ konsantrasyonu arttıkça, duyuşal olarak değerlendirilen ürün rengi puanları önemli düzeyde azalmıştır (23).

Yağ oksidasyonu üzerine etkileri

Et lipidlerinin oksidatif bozulması, renk, lezzet, tekstür, besin değeri gibi pek çok kalite karakteristiğini olumsuz etkilediği gibi, toksik bileşenlerin de oluşumuna yol açmaktadır (36). Et ürünlerinde kullanılan bitkisel yağların doymamışlık oranları ve içerdikleri fenolik bileşikler depolama sırasında yağların oksidasyonunu etkilemektedir. Zeytinyağı (15, 17) ve keten tohumu yağı (37) kullanılan fermente et ürünlerinde yağ oksidasyonunun kontrol örneklerine oranla daha hızlı ilerlediği, ürün formülasyonunda soya protein izolatı kullanılmasının yağ oksidasyonunu azalttığı belirtilmiştir. Soya protein izolatı ile emülsiyeye edilerek kullanılan zeytinyağının, TBA değerinde düşüőe neden olduğu, soya protein izolatının da antioksidan etki gösterdiği bazı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (15,16, 29, 38).

Fermente et ürününde soya yağı (18), sosiste zeytinyağı (24) ve bologna üretiminde emülsiyeye edilmiş mısır yağı (31) kullanım oranı arttıkça, örneklerin oksidasyon değerlerinin kontrol örneklerine göre daha düşük olduğu, bu durumun bitkisel yağlardaki tokoferol ve fenolik maddelerden kaynaklanabileceği belirtilmiştir.

Bitkisel yağlar farklı özellikleri nedeniyle, et ürünlerinin oksidasyonu üzerinde farklı oranlarda etkili olmaktadır. Paneras ve Bloukas (30), zeytinyağı kullanılan sosislerde TBA değerlerinin soya yağı eklenenlere oranla daha düşük olduğunu saptamışlardır. Bu durumun soya yağının yüksek çoklu doymamış yağ asitleri oranına sahip olması, zeytinyağının ise düşük linolenik asit konsantrasyonunun yanı sıra tokoferoller ve fenolik maddeleri içermesinden kaynaklandığı bildirilmiştir.

Fıstık yağı içeren örneklerin 6 haftalık depolama süresince, TBA değerlerinde önemli farklılık saptanmazken (28), mısır yağı, ayçiçek yağı ve hidrojene bitkisel yağ kullanılan ısıl işlem gören sucukların TBA değerlerindeki depolama süresince oluşan değişim, domuz yağı kullanılan kontrol örneklerine benzer saptanmıştır.

SONUÇ

Bitkisel yağların çeşitli oranlarda kullanıldığı et ürünleri üzerine yapılan çalışmalarda, kolesterol oranı düşük ve daha sağlıklı yağ asidi kompozisyonuna sahip ürün eldesi sağlandığı belirlenmiştir. Ancak kullanılan bitkisel

yağın tipi ve oranı, et ürününün özelliği ve yağ tutucu maddelere bağlı olarak, et ürününde yapıda (tekstür) yumuşama, renkte açılma, oksidasyon oranında artma ve duyuşal özelliklerde bazı olumsuzluklar görülebilmektedir. Bu olumsuzlukların, farklı parametrelerin denendiği et ürünü formülasyonları geliştirme çalışmalarıyla ortadan kaldırılabilmesi mümkün olabilir. Yapılan çalışmalarla elde edilen et ürünlerinin pazarda yer alması, tüketici taleplerini karşılayabilecek ve ülkemiz ekonomisine de canlılık getirecektir.

KAYNAKLAR

1. Biesalski H K. 2005. Meat as a component of a healthy diet-are there any risks or benefits if meat is avoided in the diet? *Meat Science*, 70: 509-524.
2. Chizzolini R, Zanardi E, Dorigoni V, Ghidini S. 1999. Calorific value and cholesterol content of normal and low-fat meat and meat products. *Trends in Food Science and Technology*, 10: 119-128.
3. Wynder E.L, Cohen LA, Winters BL. 1997. The challenges of assessing fat intake in cancer research investigations. *Journal of American Dietetic Association*, 97: 5-8.
4. Park J, Rhee KS, Keeton JT, Rhee KC. 1989. Properties of low-fat frankfurters containing monounsaturated and omega-3 polyunsaturated oils. *Journal of Food Science*, 54 (3) 500-504.
5. Huffman DL, Egbert WR. 1990. Advances in lean ground beef production, Alabama Agricultural Experimental Station Bulletin 606, Auburn University.
6. Giese J. 1996. Fats, oils and fat replacers. *Food Technology*, 50 (4) 78-83.
7. Serdaroğlu M, Sapancı-Özsümer M. 2003. Effects of soy protein, whey powder and wheat gluten on quality characteristics of cooked beef sausages formulated with 5,10 and 20% fat. *Electronic Journal of Polish Agricultural University Series: Food Science and Technology*, 6(2).
8. Miller MF, Andersen MK, Ramsey CB, Reagan JO. 1993. Physical and sensory characteristics of low fat ground beef patties. *Journal of Food Science*, 58 (3) 461.
9. Serdaroğlu M, Tömek S. 1995. Yağı azaltılmış et ürünleri üretim tekniği. *Gıda*, 20 (4) 237-241.
10. Wirth F. 1988. Technologies for making fat-reduce meat products. What possibilities are there? *Fleischwirtschaft*, 68 (9) 1153-1156.
11. Muguerza E, Fista G, Ansorena D, Astiasaran I, Bloukas J.G. 2002. Effect of fat level and partial replacement of pork backfat with olive oil on processing and quality characteristics of fermented sausages. *Meat Science*, 61: 397-404.
12. Jimenez-Colmenero F. 2000. Relevant factors in strategies for fat reduction in meat products, *Trends in Food Science and Technology*, 11: 56-66.
13. Jimenez-Colmenero F, Carballo J, Cofrades S. 2001. Healthier meat and meat products: their role as functional foods. *Meat Science*, 59: 5-13.
14. Bostan K. 2001. Yağ ve sodyum oranı azaltılmış et ürünleri. *Dünya Gıda*, 1: 73-78.
15. Bloukas JG, Paneras ED, Fournitzis GC. 1997. Effect of replacing pork backfat with olive oil on processing and quality characteristics of fermented sausages. *Meat Science*, 45 (2) 133-144.
16. Muguerza E, Gimeno O, Ansorena D, Bloukas JG, Astiasaran I. 2001. Effect of replacing pork backfat with pre-emulsified olive oil on lipid fraction and sensory quality of Chorizo de Pamplona-a traditional Spanish fermented sausage. *Meat Science*, 59: 251-258.
17. Kayaardı S, Gök V. 2003. Effect of replacing beef fat with olive oil on quality characteristics of Turkish soudjouk (sucuk). *Meat Science*, 66: 249-257.
18. Muguerza E, Ansorena D, Astiasaran I. 2003. Improvement of nutritional properties of Chorizo de Pamplona by replacement of pork backfat with soy oil. *Meat Science*, 65: 1361-1367.
19. Liu MN, Huffman DL, Egbert WR. 1991. Replacement of beef fat with partially hydrogenated plant oil in lean ground beef patties. *Journal of Food Science*, 56 (3) 861-862.
20. Vural H, Javidipour I. 2002. Replacement of beef fat in frankfurters by interesterified palm, cottonseed and olive oils. *European Food Research and Technology*, 214: 465-468.
21. Vural H. 2003. Effect of replacing beef fat and tail fat with interesterified plant oil on quality characteristics of Turkish semi-dry fermented sausages. *European Food Research and Technology*, 217: 100-103.

22. Vural H, Javidipour I, Özbaş ÖÖ. 2004. Effects of interesterified vegetable oils and sugarbeet fiber on the quality of frankfurters. *Meat Science*, 67: 65-72.
23. Ambrosiadis J, Varelzlis KP, Georgakis SA. 1996. Physical, chemical and sensory characteristics of cooked meat emulsion style products containing vegetable oils. *International Journal of Food Science and Technology*, 31: 189-194.
24. Bloukas JG, Paneras ED. 1993. Substituting olive oil for pork backfat affects quality of low-fat frankfurters. *Journal of Food Science*, 58: 705-709.
25. Yılmaz İ, Şimşek O, Işıklı M. 2002. Fatty acid composition and quality characteristics of low-fat cooked sausages made with beef and chicken meat, tomato juice and sunflower oil. *Meat Science*, 62: 253-258.
26. Javidipour I, Vural H. 2002. Effects of incorporation of interesterified plant oils on quality and fatty acid composition of Turkish-type salami. *Nahrung*, 46: 404-407.
27. Javidipour I, Vural H, Özbaş ÖÖ, Tekin A. 2005. Effects of interesterified vegetable oils and sugar beet fibre on the quality of Turkish type salami. *International Journal of Food Science and Technology*, 40: 177-185.
28. Marquez EJ, Ahmed EM, West RL, Johnson DD. 1989. Emulsion stability and sensory quality of beef frankfurters produced at different fat or peanut oil levels. *Journal of Food Science*, 54: 867-870, 873.
29. Muguerza E, Ansorena D, Bloukas JG, Astiasaran I. 2003. Effect of fat level and partial replacement of pork backfat with olive oil on the lipid oxidation and volatile compounds of Greek dry fermented sausages. *Journal of Food Science: Sensory and Nutritive Qualities of Food*, 68 (4) 1531-1536.
30. Paneras ED, Bloukas JG. 1994. Vegetable oils replace pork backfat for low-fat frankfurters. *Journal of Food Science*, 59 (4) 725-728,733.
31. Bishop DJ, Olson DG, Knipe CL. 1993. Pre-emulsified corn oil, pork fat or added moisture affect quality of reduced fat Bologna quality. *Journal of Food Science*, 58 (3) 484-487.
32. Dzudie T, Kouebou CP, Essia-Ngang JJ, Mbofung, CMF. 2004. Lipid sources and essential oils effects on quality and stability of beef patties. *Journal of Food Engineering*, 65 (1) 65-72.
33. Pappa IC, Bloukas JG, Arvanitoyannis IS. 2000. Optimization of salt, olive oil and pectin level for low fat frankfurters produced by replacing pork backfat with olive oil, *Meat Science*, 56: 81-88.
34. Lurueña-Martinez MA, Vivar-Quintana AM, Revilla I. 2004. Effect of Locust bean/xanthan gum addition and replacement of pork fat with olive oil on the quality characteristics of low-fat frankfurters. *Meat Science*, 68: 383-389.
35. Severini C, De Pilli T, Baiano A. 2003. Partial replacement of pork back fat with extra virgin olive oil in salami products: effects on chemical, physical and sensorial quality. *Meat Science*, 64: 323-331.
36. Ghiretti GP, Zanardi E, Novelli E, Campanini G, Dazzi G, Madarena G, Chizzolini R. 1997. Comparative evaluation of some antioxidants in Salami Milano and Mortadella production. *Meat Science*, 47 (1/2) 167-176.
37. Ansorena D, Astiasarán I. 2004. The use of linseed oil improves nutritional quality of the lipid fraction of dry-fermented sausages. *Food Chemistry*, 87: 69-74.
38. Ansorena D, Astiasarán I. 2004. Effect of storage and packaging on fatty acid composition and oxidation in dry fermented sausages made with added olive oil and antioxidants. *Meat Science*, 67: 237-244.